

51

Int. Cl. 3:

**G 11 B 21/02**

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

H 02 K 41/02

H 02 K 7/06

**DEUTSCHES PATENTAMT**



**DE 30 15 005 A 1**

11

# **Offenlegungsschrift 30 15 005**

21

Aktenzeichen:

P 30 15 005.1-53

22

Anmeldetag:

18. 4. 80

43

Offenlegungstag:

30. 10. 80

30

Unionspriorität:

32 33 31

18. 4. 79 Japan P 54-47412

54

Bezeichnung:

Linear-Abtastarm-Anordnung mit elektrischer Bremse

71

Anmelder:

Pioneer Electronic Corp., Tokio

74

Vertreter:

Manitz, G., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;  
Finsterwald, M., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Grämkow, W., Dipl.-Ing.;  
Heyn, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Rotermund, H.J., Dipl.-Phys.;  
Pat.- Anwälte, 8000 München und 7000 Stuttgart

72

Erfinder:

Kikuchi, Takashi; Ishii, Tsuneo; Tokorozawa, Saitama (Japan)

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

**DE 30 15 005 A 1**

MANITZ, FINSTERWALD & GRÄMKOW

Pioneer Electronic Corporation  
No. 4-1, 1-chome  
Meguro, Meguro-ku  
Tokyo / JAPAN

DEUTSCHE PATENTANWÄLTE  
DR. GERHART MANITZ · DIPL.-PHYS.  
MANFRED FINSTERWALD · DIPL.-ING., DIPL.-WIRTSCH.-ING.  
WERNER GRÄMKOW · DIPL.-ING.  
DR. HELIANE HEYN · DIPL.-CHEM  
HANNES-JÖRG ROTERMUND · DIPL.-PHYS

BRITISH CHARTERED PATENT AGENT  
JAMES G MORGAN B SC (PHYS) D M S

ZUGELASSENE VERTRETER BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT  
REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE  
MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

München, den 18.4.1980  
P/3/Sv-P 3108

---

Linear-Abtastarm-Anordnung mit elektrischer Bremse

---

Patentansprüche:

- ① Lineare Abtastarm-Anordnung zum linearen Abtasten eines Aufzeichnungsmediums, auf dem Audio- oder Videoinformation enthalten ist, in Abhängigkeit von Einführungs- und Rückstell-Signalen, dadurch gekennzeichnet, daß eine Antriebseinrichtung (20) für das Aufzeichnungsmedium zum Antrieb in vorbestimmter Weise vorgesehen ist, daß eine Stütz- und Führungseinrichtung (30a, 30b) vorgesehen ist, die in bezug auf das Aufzeichnungsmedium fest angeordnet ist, die zwei sich parallel zueinander mit Abstand erstreckende Führungsschienen umfaßt, die eine vorbestimmte Richtung in bezug auf die Antriebseinrichtung (20) für das Aufzeichnungsmedium einnehmen, daß eine Laufeinrichtung (16) vorgesehen ist, die so mit der Stütz- und Führungseinrichtung (30a, 30b) in Eingriff steht, daß eine im wesentlichen parallel zur vorbestimmten Richtung verlaufende Linearbewegung ermöglicht ist,

030044/0831

wobei die Laufeinrichtung einen Stützkörper und mindestens drei drehbar an dem Stützkörper befestigte Walzen umfaßt, wobei mindestens eine Walze (28c) an einer (30b) der Führungsschienen und die anderen Walzen (28a, 28b) an der anderen Führungsschiene (30a) abwälzbar sind, so daß der Stützkörper (26) an der Stütz- und Führungseinrichtung bewegbar ist, daß ein mit dem Stützkörper bewegbarer Abtastarm (10) vorgesehen ist, daß eine elektromagnetische Antriebseinrichtung (32, 36) mit der Laufeinrichtung verbunden ist, um diese linear längs der Stütz- und Führungseinrichtung in Abhängigkeit von einem Antriebssignal zu bewegen, daß ein Geschwindigkeitssensor (40) an der Laufeinrichtung befestigt ist, um ein der erfaßten Geschwindigkeit entsprechendes Geschwindigkeitssignal zu erzeugen und daß eine Steuereinrichtung mit der elektromagnetischen Antriebseinrichtung verbunden ist, um das Antriebssignal in Abhängigkeit von Einführungs- oder Rückstell-Signalen und einem Abweichungssignal zu erzeugen, wobei ein Abweichungsdetektor (L, PH1, PH2, SH) an der Laufeinrichtung befestigt und zur Erzeugung des Abweichungssignals in Abhängigkeit von der Abweichung des Aufnahmearms in bezug auf den Stützkörper mit der Steuereinrichtung verbunden und eine elektrische Bremseinrichtung (OP2, R7) mit dem Geschwindigkeitssensor und der Steuereinrichtung verbunden ist, um das Antriebssignal in Abhängigkeit von dem Geschwindigkeitssignal zu modifizieren und so eine Bremswirkung auf die Laufeinrichtung zu erzeugen.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Geschwindigkeitssensor einen Gleichstromgenerator (40) umfaßt, dessen Drehwelle mit einer der Walzen verbunden ist, um so an den Ausgangsklemmen des Generators eine der Drehgeschwindigkeit der Walze proportionale Gleichspannung zu erzeugen.
3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Bremse einen Überlagerer (R7, OP2, R8, R9) zum Überlagern der Gleichspannung über das Abweichungssignal enthält.

030044/0831

3015005

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß der Abweichungsdetektor eine mit dem Abtastarm  
verbundene und mit einem Schlitz versehene Blende (SH), eine  
an dem Stützkörper angebrachte Lichtquelle (L) und einen  
Photodetektor (PH1, PH2) zum Erfassen der durch den Schlitz  
von der Lichtquelle ausgesandten Lichtstrahlen und zum Er-  
zeugen des Abweichungssignals mit einer der Intensität der  
erfaßten Lichtquellen proportionalen Spannung enthält.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß die Photodetektoreinrichtung zwei an dem Stütz-  
körper zum Empfang der Lichtstrahlen durch den Schlitz ange-  
brachte Photosensoren (PH1, PH2) enthält, wobei die jeweili-  
gen Widerstände der Photosensoren in Abhängigkeit von der  
Bewegung der Blende geändert werden und eine mit den Photo-  
sensoren verbundene Spannungsversorgungseinrichtung (R1, R2)  
enthält, um an die Photosensoren eine vorbestimmte Spannung  
anzulegen.

030044/0831

BAD ORIGINAL

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abtastarm-Anordnung zur Verwendung mit einem Schallplattenspieler, einem Bildplattenspieler oder dergleichen und sie betrifft insbesondere eine Linear-Abtastarm-Anordnung, bei der sich ein Abtastarm linear so bewegt, daß eine auf einem Aufzeichnungsmedium, beispielsweise einer Schall- oder Bildplatte ausgebildete Spur nachgefahren wird, wobei die Platte auf einem Drehtisch angebracht ist.

Eine lineare Abtastarm-Anordnung umfaßt einen Abtastarm zum Erfassen der an einem Aufzeichnungsmedium aufgezeichneten Information, wobei das Medium sich an einer Antriebseinrichtung, beispielsweise einem Drehtisch, befindet, sowie einen Bewegungs- oder Laufmechanismus zur linearen Bewegung des Abtastarmes in bezug auf das Aufzeichnungsmedium, damit der Abtastarm die Spur an dem Aufzeichnungsmedium linear verfolgen kann. Der Bewegungs- oder Laufmechanismus enthält einen bewegten Träger für den Abtastarm, der linear in bezug auf das Aufzeichnungsmedium bewegbar ist, und eine Antriebseinrichtung, die eine Bewegung des Trägers erzeugt, so daß die Einlauf-, Spiel- und Rückstellbewegungen des Abtastarmes ausgeführt werden.

Eine ausgeklügelte Linear-Abtastarm-Anordnung ist in der deutschen Patentanmeldung P 29 17 154.8 vorgeschlagen, bei der die Antriebseinrichtung einen elektromagnetischen Linear-motor zur Bewegung des Trägers einschließt.

Ein grundlegendes Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine verbesserte Linear-Abtastarm-Anordnung zu schaffen, die einen derartigen Linearantrieb enthält und ein zuverlässiges Arbeiten bei glattem Bewegungsablauf erzielt.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine verbesserte Linear-Abtastarm-Anordnung zu schaffen, mit der das unerwünschte Überlaufen bei Träger-Haltepunkten vermieden werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; in der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung einer erfindungsgemäßen linearen Abtastarm-Anordnung,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Linear-Abtastarm-Anordnung nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine perspektivische Skizze mit einer Abweichungs-Erfassungsanordnung, die an einem Teil der Anordnung nach Fig. 1 aufgebaut ist,
- Fig. 4 ein Schaltdiagramm mit einer Servo-Steuerschaltung zur Steuerung der linearen Abtastarm-Anordnung nach Fig. 1 und 2, und
- Fig. 5 ein Blockschaltbild einer dem Gesamtsystem nach Fig. 4 äquivalenten Regelschaltung.

In der in Fig. 1 und 2 dargestellten linearen Abtastarm-Anordnung gemäß der Erfindung ist ein Abtastarm 10 enthalten, der an einem Ende einen Mantel oder ein Gehäuse 12 für eine Abtastkapsel enthält. Der Abtastarm 10 ist vertikal schwenkbar in einem Mittelabschnitt an einem Armhalter 14 befestigt. Der Armhalter 14 sitzt auf einer Armwelle 15, die wiederum horizontal schwenkbar an dem Stützkörper 16 befestigt ist. Der Abtastarm 10 ist an dem dem Kapselgehäuse 12 gegenüberliegenden Ende mit einem Gegengewicht 18 versehen, dessen Lage von Hand so eingestellt werden kann, daß ein Gewichtsausgleich erfolgt. Bei einem Schallplattenspieler ist eine (nicht ge-

zeigte) Kapsel in dem Kapselgehäuse 12 eingesetzt und enthält eine Nadel, die in Berührung mit der Aufzeichnungsfläche einer Schallplatte steht, die an einem Drehtisch 20 aufgelegt ist. Dieser Drehtisch 20 wird zur Drehung über eine Spindel 22 durch einen Motor 24 angetrieben, welcher an einem Grundrahmen 26 befestigt ist. Der Stützkörper 16 ist vorzugsweise mit drei Walzen 28a, 28b und 28c versehen, die an den Seitenabschnitten angebracht sind. Die Walzen 28a und 28b rollen an einer Führungsschiene 30a ab, während die Walze 28c an einer anderen Führungsschiene 30b abrollt. Die Führungsschienen 30a und 30b sind mit Abstand parallel zueinander angeordnet und sind am Grundrahmen 26 auf nicht dargestellte Weise befestigt. Die Walzen 28a und 28b sind am Umfang mit einem U- oder V-förmigen Einschnitt versehen und sitzen so auf der einen Führungsschiene 30a auf, daß der Stützkörper 16 beim Abrollen durch diese Führungsschiene parallel zu deren Längserstreckung geführt wird.

Andererseits besitzt die Walze 28c eine ebene Umfangsfläche, die auf der anderen Führungsschiene 30b aufliegt. An der Unterfläche des Stützkörpers 16 ist ein Permanentmagnet 32 befestigt, der einem an der Grundplatte oder dem Grundrahmen 26 parallel zu den Führungsschienen 30a und 30b angebrachten Magnetstab 34 gegenüberliegt. Um den Magnetstab 34 ist eine Wicklung 36 angebracht. Die Walze 28c ist an einer Drehwelle 38 eines Gleichstromgenerators 40 angebracht, welcher an dem Stützkörper 16 befestigt ist, so daß eine Drehung der Walze 28c den Gleichstromgenerator 40 zur Erzeugung einer Gleichspannung anregt. Die Größe dieser Gleichspannung ist proportional zur Umdrehungsgeschwindigkeit der Walze 28c und damit zur Geschwindigkeit des Stützkörpers 26. Der von dem Magnetpol des Permanentmagneten 32 erzeugte Magnetfluß tritt durch die Spule 36 so in den Magnetstab 34 ein, daß der Magnet 32 und die Spule 36 einen elektromagnetischen Linearmotor bilden, der den Stützkörper 16 zur Bewegung längs der Führungsschienen 30a und 30b antreibt, wobei die Walzen 28a, 28b und 28c an den Führungsschienen 30a bzw. 30b ablaufen.

03004470831

ORIGINAL INSPECTED

In Fig. 3 ist eine Abweichungs-Erfassungsanordnung skizziert, die an dem Stützkörper 16 zum Erfassen einer Abweichung der Winkellage des Abtastarmes 10 mit Bezug auf den Stützkörper 16 angebracht ist. Die Abweichungs-Erfassungsanordnung enthält eine fest mit der Armwelle 15 verbundene Blende SH, die einen länglichen Schlitz SL besitzt, welcher zwischen einer Lampe L und zwei Photosensoren PH1 und PH2 bewegbar ist. Statt der Lampe L kann auch eine Leuchtdiode vorgesehen werden. Die von der Lampe L (oder gegebenenfalls von der Leuchtdiode) ausgesandten Lichtstrahlen werden durch die Blende SH so moduliert, d.h. verdeckt oder freigegeben, daß die Widerstandswerte der Photosensoren PH1 und PH2 sich je nach der Winkelstellung des Abtastarmes 10 mit Bezug auf den Stützkörper 16 ändern.

Fig. 4 stellt eine Servosteuerschaltung zur Steuerung der Linear-Abtastarm-Anordnung dar, die das Ausführen der Aufsetz-, Spiel- und Zurückstellvorgänge erlaubt, je nach den von Hand eingeleiteten Start-, Halte- und Wiederholbefehlen. Die von Hand eingegebenen Befehle werden einer Betriebssteuerung 42 zugeführt, die andererseits auch Informationen über den Plattendurchmesser von einer (nicht gezeigten) Einrichtung erhält. Die Betriebssteuerung 42 erzeugt an einem Ausgang ein Einführungssignal, wenn von Hand ein Startbefehl eingegeben ist. Das Aufsetzsignal hält an, bis der Abtastarm 10 die Umfangskante (die Einführungsrille) einer an dem Drehtisch aufgelegten Schall- oder Bildplatte erreicht. An dem anderen Ausgang der Betriebssteuerung 42 wird ein Rückstellsignal erzeugt entweder wenn der Arm 10 das Ende der Plattenrille (die Abschalttrille) erreicht oder wenn ein von Hand eingegebenes Haltsignal an die Betriebssteuerung 42 angelegt wird. Das Zurückstellungssignal hält an, bis der Abtastarm 10 zur Ruhestellung zurückgekehrt ist. Das Aufsetz- und das Rückstellsignal werden jeweils an Schalter 44 bzw. 46 angelegt, die die zugehörigen Schaltungen schließen. Der Schalter 44



schließt den Stromkreis für eine Relaisspule RL1, durch die ein Schaltkontakt  $rl_1$  betätigt wird, während der Schalter 46 den Erregungskreis für eine Relaisspule RL2 schließt, durch welche ein Kontakt  $rl_2$  betätigt wird. Diese Relaiskontakte  $rl_1$  und  $rl_2$  liegen parallel zu Widerständen R1 bzw. R2, die an einer Seite an der positiven Versorgungsspannung  $+V_s$  liegen, während die anderen Enden der Widerstände jeweils über die Photosensoren PH1 bzw. PH2 mit der negativen Versorgungsspannung  $-V_s$  verbunden sind. Auf diese Weise ist eine Brückenschaltung hergestellt.

Die Verbindungsstelle J1 zwischen dem Widerstand R1 und dem Photosensor PH1 ist über einen Widerstand R3 mit der positiven Eingangsklemme eines Operationsverstärkers OP1 verbunden. Die Verbindungsstelle J2 zwischen dem Widerstand R2 und dem Photosensor PH2 ist über einen Widerstand R4 mit der negativen Eingangsklemme des Operationsverstärkers OP1 verbunden. Die positive Eingangsklemme des Operationsverstärkers OP1 liegt über einen Widerstand R5 an Erde. Der Ausgang des Operationsverstärkers OP1 ist mit den Basisanschlüssen von Transistoren Q1 und Q2 verbunden, die einen Gegentaktverstärker bilden. Dieser Gegentaktverstärkerkreis ist mit einer Spannungsversorgung  $+V_{ss}$  und  $-V_{ss}$  versehen. Die Emitteranschlüsse der Transistoren Q1 und Q2 sind an einer Verbindungsstelle J3 miteinander verbunden, die den Ausgang des Gegentaktverstärkers bildet und wiederum mit einem Ende der Wicklung 36 des elektromagnetischen Linearmotors verbunden ist. Die andere Seite der Wicklung 36 ist geerdet. Der Ausgangspunkt J3 ist über einen Rückkoppelwiderstand R6 mit dem negativen Eingang des Operationsverstärkers OP1 verbunden. Die positive Eingangsklemme des Operationsverstärkers OP1 ist wiederum über einen Widerstand R7 mit dem Ausgang eines weiteren Operationsverstärkers OP2 verbunden. Der positive Eingang dieses Operationsverstärkers OP2 ist geerdet und mit einem Ausgang des Generators 40 verbunden, der an dem Stütz-

körper 16 angebracht ist, während der negative Eingang des Operationsverstärkers OP2 über einen Rückkoppelwiderstand R8 mit seinem Ausgang und über einen Widerstand R9 mit dem anderen Ausgang des Generators 40 verbunden ist. Wie bereits erwähnt, erzeugt der Generator 40 an seinen Ausgängen eine der Drehgeschwindigkeit seiner Drehwelle und damit der Walze 28c proportionale Gleichspannung. Damit wird eine sich mit der Geschwindigkeit des Abtastarmes 10 ändernde Gleichspannung über einen Widerstand R7 auch der positiven Eingangsklemme des Operationsverstärkers OP1 zugeführt.

Wenn im Betrieb ein von Hand eingegebener Start- oder Aufsetzbefehl an die Betriebssteuerschaltung 42 angelegt wird, wird zunächst über den Schalter 44 und das Relais RL1 der Relaiskontakt  $rl_1$  geschlossen, so daß eine Spannung  $V_1$  zwischen den Verbindungsstellen J1 und J2 besteht, die wiederum den Eingangsklemmen des Operationsverstärkers OP1 zugeführt wird. Die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers OP1 wird durch den Gegentaktverstärker aus den Transistoren Q1 und Q2 verstärkt und dann der Wicklung 36 zugeführt, wodurch der Stützkörper 16 mit dem daran befestigten Arm so von seiner Ruhestellung zum Drehtisch 18 hin bewegt wird, daß sich die Zuführ- oder Aufsetzbewegung ergibt. Gleichzeitig wird die Spannung  $V_1$  durch eine Spannung vom Operationsverstärker OP2 überlagert (abgeschwächt), wobei diese Spannung proportional zur Geschwindigkeit des Stützkörpers 16 ist, so daß der Stützkörper 16 auf diese Weise abgebremst wird und ein Überlaufen des gewünschten Aufsetzpunktes oder der gewünschten Aufsetzstellung verhindert wird. Wenn der Abtastkapselträger 12 an der Umfangskante einer auf dem Drehtisch 18 aufgelegten Schall- oder Bildplatte angelangt ist, beendet die Betriebssteuerung 42 die Erregung der Relaiswicklung RL1 über den Schalter 44, so daß der Relaiskontakt  $rl_1$  abfällt und die Wicklung 36 nicht weiter erregt wird. Dann wird der Abtastarm 10 zum Drehtisch hin abgesenkt, bis der Aufnahmedetektor, z.B.

030044/0831

bei Schallplatten die Abtastnadel, mit der Aufzeichnungsfläche (der Plattenrinne) des Aufzeichnungsmediums am Drehtisch in Eingriff kommt, wodurch das Abspielen eingeleitet wird. Wenn während des Abspielvorganges eine Abweichung des Abtastarmes 10 um einen Winkel  $\theta_i$  von der senkrecht zur Vorschubrichtung des Stützkörpers 16 liegenden Normalwinkelstellung auftritt infolge der Vorwärtsbewegung der an dem Ende des Armes 10 angebrachten Aufnahmeeinrichtung, beispielsweise der (nicht gezeigten) Abtastnadel in bezug auf das Aufzeichnungsmedium, dann erscheint eine zum Winkel  $\theta_i$  proportionale Spannung zwischen den Verbindungsstellen J1 und J2, die durch den Operationsverstärker OP1 und den Gegentaktverstärker aus den Transistoren Q1 und Q2 verstärkt und dann der Wicklung 36 zugeführt wird, wodurch der Stützkörper 16 so bewegt wird, daß der Winkel  $\theta_i$  zu einem Winkel  $\theta_0$  verringert wird. Damit werden der Abtastarm 10 und der Stützkörper 16 zusammen zur Drehtischwelle 20 hin bewegt. Wenn die Betriebssteuerung 42 entweder das Ende der Aufzeichnung entdeckt (die Nadel in die Abschalttrille einläuft) oder ein von Hand eingegebener Stoppbefehl aufgenommen wird, erregt sie über den Schalter 46 die Relaiswicklung RL2, so daß der Kontakt  $rl_2$  geschlossen wird, wobei die Wicklung 36 in umgekehrter Richtung erregt wird, um den Stützkörper 16 und damit den Arm 10 in die Ruhestellung zurückzuleiten.

Die Wirksamkeit der Regelschaltung aus Linearmotor und Servosteuerung nach Fig. 4 wird nun anhand der Darstellung in Fig. 5 näher erläutert.

Wenn der Abtastarm 10 von der Normallage um einen Winkel  $\theta_i$  abweicht, wird diese Winkelabweichung  $\theta_i$  mit einem Umwandlungskoeffizienten  $K_v$  in eine Spannung  $V_1$  gewandelt. Diese Spannung  $V_1$  wird wiederum in einen Strom  $I$  gewandelt mit einem Wandlungskoeffizienten  $g_m$  und zwar mittels des Operationsverstärkers OP1 und des Gegentaktverstärkers aus den

Transistoren Q1 und Q2. Der Strom I wird mit einem Wandlungskoeffizienten  $K_f$  mittels des Linearmotors in eine Kraft F gewandelt. Diese Kraft F wird wiederum in eine Geschwindigkeit v des Stützkörpers 16 mit einem Wandlungskoeffizienten  $1/Ms$  gewandelt, wobei M die Gesamtmasse aller sich mit dem Stützkörper 16 bewegenden Teile und s die Laplace-Konstante darstellt. Die Geschwindigkeit v des Stützkörpers 16 ergibt den resultierenden Winkel  $\theta_o$  des Abtastarmes 10 mit Bezug auf den Stützkörper 16. Die Geschwindigkeit v des Stützkörpers 16 wird durch den Generator 40 mit einem Wandlungskoeffizienten  $K_s$  in eine Spannung  $V_2$  gewandelt, die mit negativer Polarität der Spannung  $V_1$  überlagert wird.

Der Schleifengewinn  $\theta_i/\theta_o$  dieses Regelsystems kann nun durch folgende Gleichung (1) ausgedrückt werden:

$$\frac{\theta_o}{\theta_i} = \frac{\frac{K_v \cdot g_m \cdot K_f}{M}}{s^2 + \frac{K_s}{M} s + \frac{K_v \cdot g_m \cdot K_f}{M}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

Setzt man nun

$$\omega_n = \sqrt{\frac{K_v \cdot g_m \cdot K_f}{M}}, \quad \xi = \frac{K_s}{2} \sqrt{\frac{1}{M \cdot K_v \cdot g_m \cdot K_f}}$$

so kann man die Gleichung (1) in die folgende Gleichung (2) wandeln:

$$\frac{\theta_o}{\theta_i} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2} \quad \dots\dots\dots (2)$$

030044/0831

Wie dem Fachmann bekannt, ist ein Regelsystem, wie es durch die Gleichung (2) ausgedrückt wird, ein Regelsystem der zweiten Ordnung, wobei  $\zeta$  das Dämpfungsverhältnis darstellt. Der durch  $\theta_o/\theta_i$  ausgedrückte Schleifengewinn nimmt je nach der Veränderung des Dämpfungsverhältnisses  $\zeta$  verschiedene Werte an. Normalerweise wird der Wert des Dämpfungsverhältnisses vorzugsweise in die Nähe eines kritischen Dämpfungswertes gebracht, d.h.  $\zeta$  liegt im Bereich von  $1/\sqrt{2}$  bis 1. Die erwähnten Koeffizienten  $M$ ,  $K_v$ ,  $g_m$ ,  $K_f$  werden durch die Gesamtanordnung einschließlich Abweichungsdetektor, Steuerschaltung, Linearmotor-Anordnung, Vorschubeinrichtung und Abtastarm 10 bestimmt. Der Wandlungskoeffizient  $K_s$  kann durch Auswahl der Eigenschaften des Generators 40 so bestimmt werden, daß das Dämpfungsverhältnis  $\zeta$  in dem erwähnten Bereich liegt.

Es ergibt sich aus der vorstehenden Beschreibung, daß der Stützkörper 16 glatt und genau ohne unerwünschtes Überfahren vorgeschoben werden kann infolge der durch den Generator 40 und der Servokontrollschaltung nach Fig. 4 erzeugten Bremswirkung.

Die Erfindung ist nicht auf die genaue dargestellte Ausführung beschränkt, die nur als Beispiel angeführt ist.

Es ergibt sich damit eine Linar-Abtastarm-Anordnung zum linearen Abtasten eines Aufzeichnungsmediums gesteuert durch von Hand gegebene oder automatische Aufsetz- und Rückstellbefehle mit einem linear beweglichen Vorschubträger 16, an dem ein Abtastarm 10 angebracht ist. Der linear bewegliche Vorschubträger 16 wird durch einen elektromagnetischen Linearmotor 32, 34, 36 angetrieben. Es wird elektrisch eine Bremswirkung erzeugt, die durch einen Tachogenerator 40 an dem Vorschubträger bestimmt wird, um eine jeweils notwendige Bremskraft in Übereinstimmung mit der Geschwindigkeit des Vorschubträgers 16 dem elektromagnetischen Linearmotor 32, 34, 36 zu übermitteln.

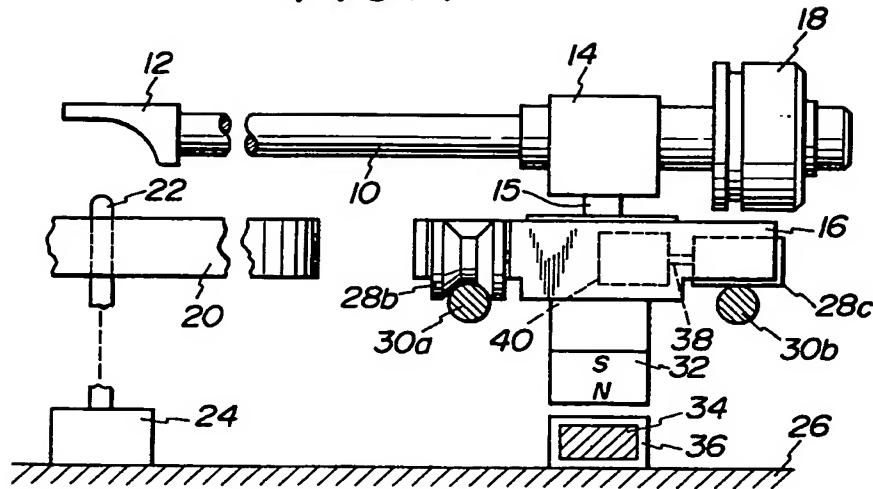
3015005

- 15 -

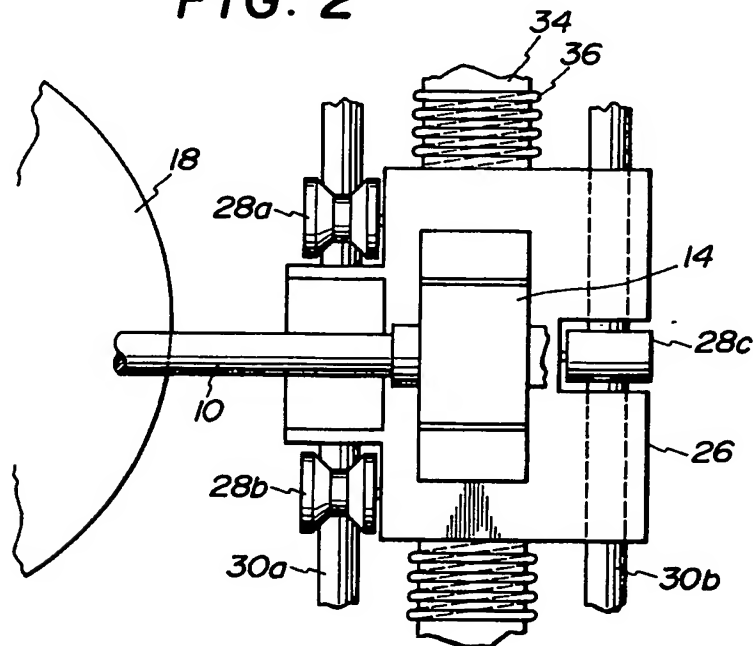
Nummer:  
Int. Cl.2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

**NACHGEREICHT**  
30 15 005  
G 11 B 21/02  
18. April 1980  
30. Oktober 1980

**FIG. 1**



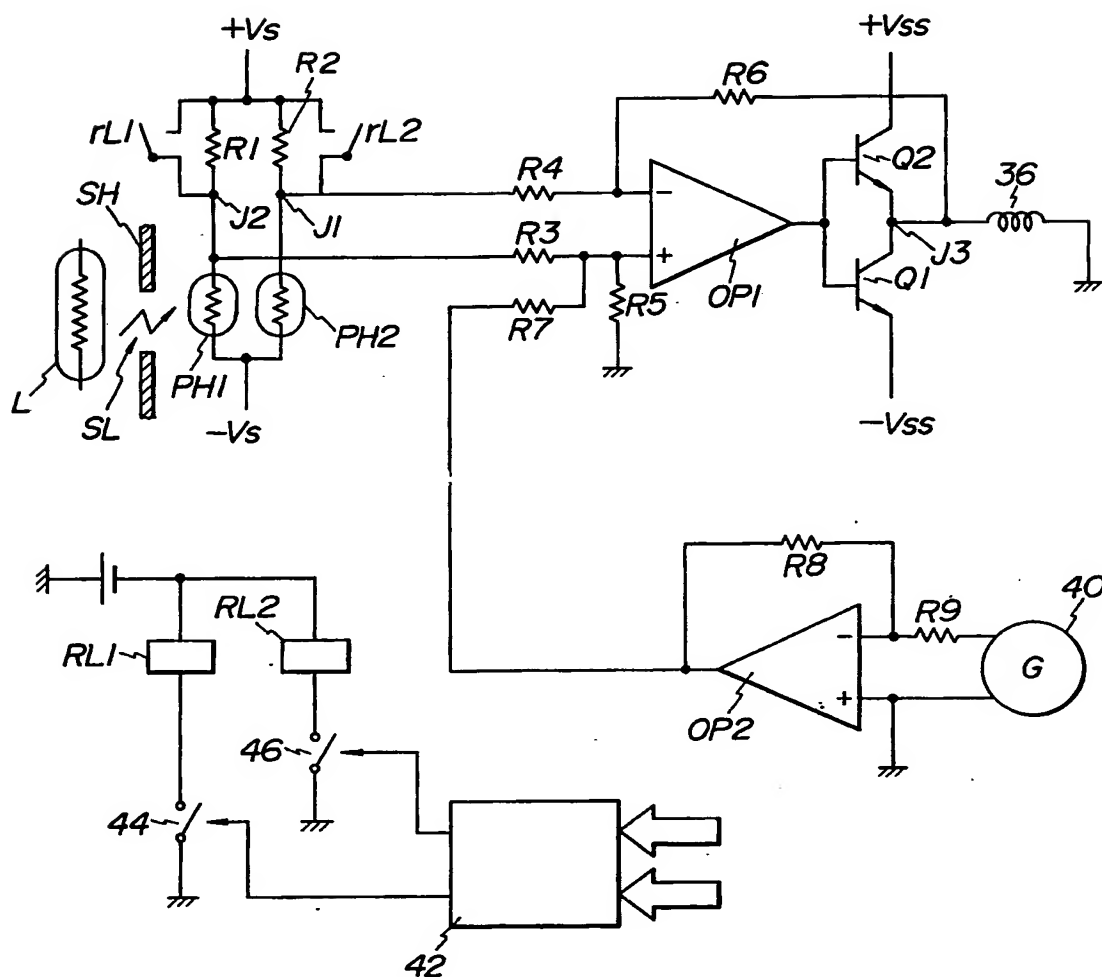
**FIG. 2**



030044/0831

**FIG. 3**

**FIG. 4**



030044/0831